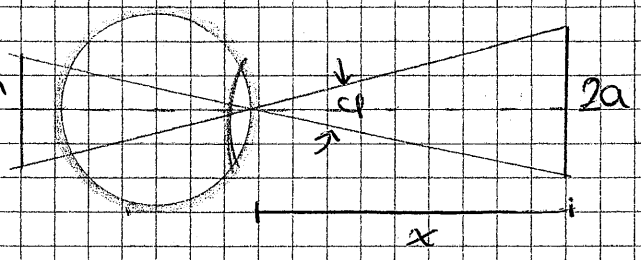
DIMOSTRAZIONI PER ORALE FONDAMENTI DI ING. STRADALE.

PSICOLOGIA DELLA VISIONE
(per determinare la bombina)

Un fenomeno legato alla psicologia della visione è cioè la sensazione di disagio o pericolo che si prova quando ci si avvicina rapidamente ad un ostacolo.



Si considera un oggetto di dimensione trasversale 2a al quale si avvicina un osservatore in movimento con velocità v.
In un dato istante osservatore ed oggetto si trovano a distanza x e la dimensione dell'immagine sulla retina è 2a'.

φ visione distinta.

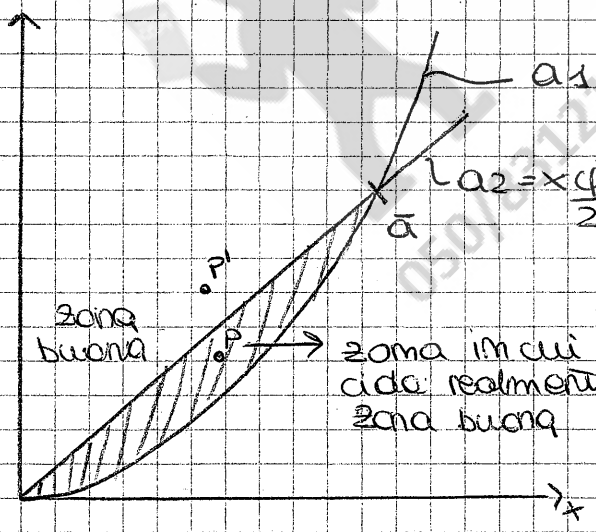
$a = x \operatorname{tg}\frac{\varphi}{2} \cong x \cdot \frac{\varphi}{2}$ (φ è angolo è molto piccolo)

$\dot{\varphi} = \frac{d\varphi}{dt} = \frac{d\varphi}{dx}\frac{dx}{dt} = -\frac{a}{x^2} \cdot v$

$\varphi = 5 \cdot 10^{-3} \frac{rad}{sec}$ è un valore limite.

$\dot{\varphi} = -\frac{a}{x^2} \cdot v \longmapsto a_1 = \frac{\dot{\varphi} x^2}{2v}$ è di tipo parabolico.

Possiamo portare questi valori su un grafico dove in ordinata ci mettiamo a e in ascissa x.



Ma l'oggetto ci dà realmente fastidio quando entra nel campo della visione distinta quindi quando

$a_2 = x\frac{\dot{\varphi}}{2}$ (retta)

La zona tratteggiata è quella in cui l'ostacolo ci dà realmente fastidio.
Possiamo risolvere questa situazione in due modi:

MASTER COPY
Tel. 050 831226
Cell. 388 9837745

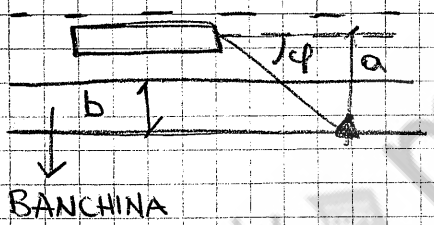
1. Mantenere la velocità e spostarsi trasversalmente, in modo da aumentare la distanza a, facendo quindi uscire P dal campo visivo (P')

2. Conservare la traiettoria e diminuire drasticamente la velocità; così facendo la parabola trasla verso l'alto e rimandiamo al di fuori della zona di disagio

la minima distanza della banchina sarà l'intersezione $\bar{a}$

Mettendo a sistema: $\begin{cases} a = x \cdot tg\frac{\varphi}{2} \simeq \frac{\varphi}{2} x \\ a = \frac{\varphi}{2\pi} x^2 \end{cases}$

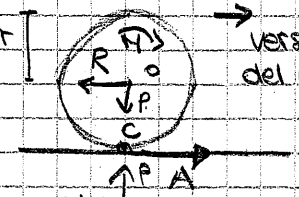
$b = \text{banchina} = \bar{a} - \frac{c}{2}$



www.mostercopy.it
COPISTERIA
050/8311126 388/9837745

CONDIZIONI DI ROTOLAMENTO DI UNA RUOTA - L'ADERENZA (molto importante)

Il moto di rotolamento di una ruota su un piano risulta dalla composizione del moto di rotazione intorno all'asse della ruota e dalla traslazione dell'asse parallelamente al piano



verso del moto

Se si considera la ruota motrice di un veicolo, sul suo asse agisce un momento torcente M trasmesso dal motore che tende a farla girare attorno all'asse di rotazione O e che può essere sostituito da due forze +T e -T di valore pari a M/r applicate in O e C. Si indica con P il carico agente sulla ruota, con R la somma di tutte le resistenze al moto che si oppongono all'avanzamento del veicolo e con A la reazione tangenziale tra le 2 superfici a contatto (pavimentazione e pneumatico) nel punto C.

La ruota si comporta come un corpo vincolato nei punti O e C, in cui nascono reazioni vincolari le cui componenti parallele alle direzioni del moto sono rispettivamente R ed A

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Possono verificarsi 3 condizioni di equilibrio:

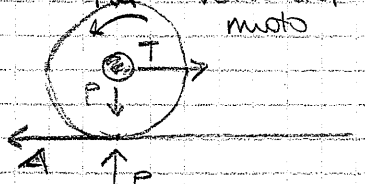
$\begin{cases} T \leq R \\ T \leq A \end{cases}$ → i vincoli non cedono e la ruota resta in equilibrio ferma

$\begin{cases} T \leq R \\ T > A \end{cases}$ → il vincolo in C cede mentre quello in O resiste; il moto della ruota è una rotazione intorno ad O che resta fermo, con scorrimento relativo in C: si dice che la ruota slitta.

$\begin{cases} T \geq R \\ T \leq A \end{cases}$ → il vincolo in O cede invece quello in C resiste: il moto della ruota è costituito da una rotazione istantanea intorno al punto C, ed è la risultante di due moti, uno di rotazione intorno ad O e uno di traslazione di O.

Pertanto affinché il veicolo si muova è necessario trovarsi nell'ultima situazione.
Le condizioni di equilibrio di una ruota si possono valutare anche in altre 2 condizioni: ruota condotta e ruota frenata.

RUOTA CONDOTTA

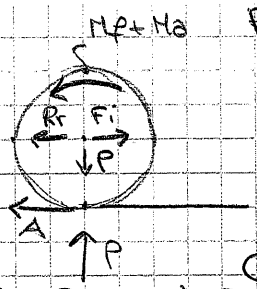


verso del moto

Nella ruota condotta il momento torcente è pari a zero. Avendo applicato tutte le resistenze del veicolo sulle ruote motrici, l'unica resistenza che agisce direttamente sulle ruote non motrici è l'attrito dei perni, la cui risultante è un momento Ma torcente applicato sulla ruota in senso contrario a quello del moto di rotazione. Perché questo possa verificarsi, è necessario che il momento Ma sia equilibrato dalla coppia formata dallo sforzo di trazione T, trasmesso attraverso le strutture del veicolo dalle ruote motrici a quella esaminata, e dalla reazione A che questa volta è diretta in senso opposto a quello del moto del veicolo. Anche in questo caso, affinché la ruota rotoli con C centro di istantanea rotazione deve essere:

$\frac{Ma}{r} \leq A$ che si verifica in generale, per essere Ma piccolo.

Ma = momento resistente



RUOTA FRENATA

Sulla ruota frenata non è presente il momento torcente M, mentre viene applicato un momento frenante Mf che va ad aggiungersi al momento resistente Ma del caso precedente. Non essendoci la distinzione fra le ruote motrici e le ruote condotte, le resistenze al moto si distribuiscono in modo uguale su tutte le ruote (Rr); la ruota è inoltre soggetta ad una forza di inerzia Fi applicata nel punto O. Affinché durante la fase di frenatura le ruote non si blocchino sui propri assi, ma continuino a rotolare, è necessario che il momento Ma + Mf sia equilibrato dalla coppia formata dalla risultante di Rr e Fi e dalla reazione A, cioè che risulti:

$$\frac{Ma+Mf}{r} \leq A$$

Si capisce dunque l'importanza della reazione A, necessaria sia per assicurare il moto di traslazione del veicolo, sia per garantire la sicurezza durante la frenatura. A prende il nome di aderenza e il suo valore limite è proporzionale, attraverso un coefficiente di aderenza fa, al peso aderente Pa:

$$A \leq fa\,Pa$$

Considerato un veicolo con moto uniformemente accelerato, si può osservare che in fase di accelerazione è l'asse maggiormente caricato è quello posteriore, mentre in fase di decelerazione la forza d'inerzia cambia verso determinando un aumento del carico sull'asse anteriore.
Il peso aderente Pa è esclusivamente il peso gravante sull'asse motore!

Data l'importanza del coefficiente di aderenza è necessario indagare sui parametri da cui principalmente dipende.
Nelle fasi del moto caratterizzate da $a \geq 0$ si ha una compressione (accorciamento) delle fibre anteriori della ruota e trazione (allungamento) di quelle posteriori, per cui lo spazio teorico S_t dedotto dal numero di giri è maggiore di quello realmente percorso S_r: riferendosi all'unità di tempo, il prodotto ωr (ω e r, rispettivamente velocità angolare e raggio della ruota) è maggiore della velocità di traslazione della ruota V (velocità sull'asse), alla quantità:

$$\psi = \frac{\omega \cdot r - V}{\omega \cdot r} = 1 - \frac{V}{\omega \cdot r}$$

si dà il nome di scorrimento. I suoi valori limite sono:

$\psi = 0 \rightarrow V = \omega \cdot r \rightarrow$ rotolamento puro (non esiste)

$\psi = 1 \rightarrow V = 0 \rightarrow$ rotazione intorno all'asse che non trasla.

Quando $a < 0$ il fenomeno si svolge in modo opposto e il coefficiente ψ si scrive:

$$\psi = \frac{V - \omega r}{V} = 1 - \frac{\omega \cdot r}{V}$$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

con valori limite:

$\varphi = 0 \rightarrow v = \omega \cdot r \rightarrow$ rotolamento puro

$\varphi = 1 \rightarrow v = 0 \rightarrow$ ruota bloccata

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Dunque la rottura di ~~Regime~~ aderenza nel caso $a \geq 0$ comporta lo slittamento della ruota che gira intorno al proprio asse senza traslare, mentre quando $a = 0$ si ha il pattinamento, ossia la traslazione della ruota bloccata.

DIFFERENZA ATTRITO E ADERENZA

Spesso si confonde l'attrito con l'aderenza ma sono due concetti ben differenti: l'attrito è un fenomeno per cui si ha dissipazione di energia e si verifica quando tra due superfici a contatto vi è perfetto scorrimento ($\varphi = 1$) mentre l'aderenza è un fenomeno non dissipativo ed è la reazione ~~differente~~ che si manifesta tra due superfici a contatto quando tra loro non vi è un perfetto scorrimento ($\varphi < 1$).

TESSITURA: MACROTESSITURA E MICROTESSITURA.

Il coefficiente di aderenza dipende, a parità di scorrimento, dallo stato delle superfici a contatto. Si definisce tessitura superficiale della pavimentazione stradale, lo scostamento della pavimentazione da un piano di riferimento (scabrezza): questa tessitura può essere schematizzata come un insieme di funzioni sinusoidali di determinate lunghezze d'onda λ ed ampiezze h.

La microtessitura è influenzata dall'asperità dei singoli grani ed è attribuibile principalmente alla composizione mineralogica degli inerti: nelle prime fasi di vita della strada è molto accentuata ma, con il passaggio dei veicoli, le asperità progressivamente vanno a levigarsi e di conseguenza la pavimentazione diventa molto più liscia e scivolosa.

La macrotessitura dipende dalle dimensioni dei grani e dall'assortimento granulometrico delle miscele.

La microtessitura determina un'adesione molecolare tra battistrada e pavimentazione stradale che innesca forze tangenziali sulle superfici a contatto mentre la macrotessitura determina fenomeni d'isteresi dovuti alle deformazioni del pneumatico che portano a generare diagrammi di pressione con una componente orizzontale che si oppone al moto: i due fenomeni agiscono separatamente e l'adesione influenza l'aderenza a basse velocità mentre l'isteresi influenza l'aderenza ad alte velocità.

La megatessitura e le irregolarità condizionano l'interazione dinamica veicolo-pavimentazione e hanno effetti negativi sul comfort di marcia (vibrazioni), sul rumore da rotolamento e sui sovraccarichi dinamici trasmessi alla sovrastruttura.

Su un veicolo in movimento non agiscono solo forze longitudinali, ovvero nel senso del moto ma anche forze trasversali, ovvero ortogonali al senso del moto, quali la forza centrifuga che agisce su un veicolo quando percorre una curva o la presenza di vento laterale. Anche tali sollecitazioni generano sulla superficie di contatto pneumatico-pavimentazione una reazione di aderenza che permette al veicolo di non traslare lateralmente. Nel caso di forze longitudinali si parla di aderenza longitudinale e quindi entra in gioco il coefficiente di aderenza longitudinale f_l, nel caso di forze trasversali si parla di aderenza trasversale e quindi entra in gioco il coefficiente di aderenza trasversale f_t. Il legame presente tra il coefficiente di aderenza longitudinale f_l e il coefficiente di aderenza f_t può essere rappresentato mediante